

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : F16D 65/12	A2	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 95/00771 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 5. Januar 1995 (05.01.95)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP94/02020 (22) Internationales Anmeldedatum: 21. Juni 1994 (21.06.94) (30) Prioritätsdaten: G 93 09 234.2 U 22. Juni 1993 (22.06.93) DE G 93 19 056.5 U 11. December 1993 (11.12.93) DE (71)(72) Anmelder und Erfinder: STAHL, Christian [DE/AT]; Joess 36, A-8403 Lebring (AT). PANGERCIC, Anton [SI/SI]; Velika Dolina 37, SI-68261 Jesenice/Dol. (SI). (74) Anwälte: MAXTON, Alfred usw.; Postfach 51 08 06, D-50944 Köln (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: SI, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>

(54) Title: **BRAKE DISC**

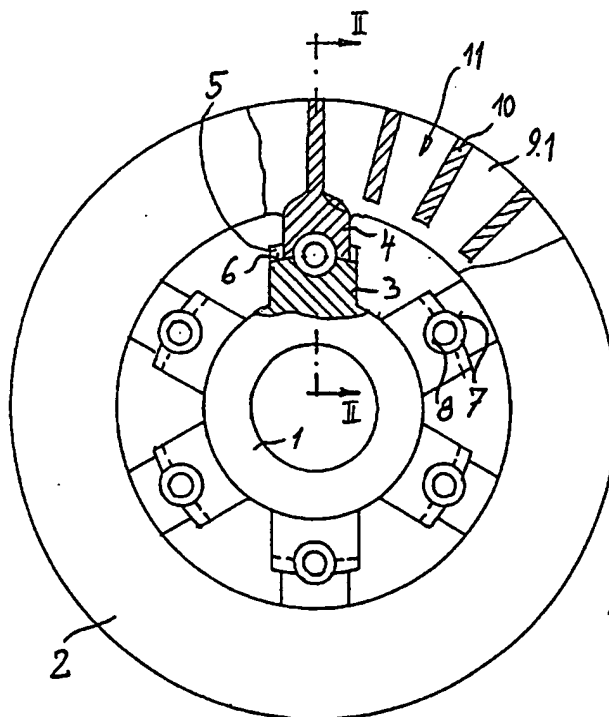
(54) Bezeichnung: **BREMSSCHEIBE**

(57) Abstract

The invention relates to a brake disc, especially a brake disc for rail vehicles, with a hub section (1) and a disc section (2) releasably secured to the hub section (1), in which the hub section (1) and the disc section (2) are a positive fit together, there is a slight clearance between the two sections (1, 2), at least in the radial direction, and between the hub section (1) and the disc section (2) there are several at least radially operative pressure spring components (8) distributed over the periphery. This ensures that the disc section (2) can expand radially under the effect of temperature independently of the hub section (1).

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Bremsscheibe, insbesondere Bremsscheibe für Schienenfahrzeuge, mit einem Nabenteil (1) und einem Scheibenteil (2), der mit dem Nabenteil (1) lösbar verbunden ist, und ist dadurch gekennzeichnet, daß der Nabenteil (1) und der Scheibenteil (2) formschlüssig miteinander in Verbindung stehen, daß zwischen beiden Teilen (1, 2) zumindest in radialer Richtung ein geringes Spiel vorgesehen ist und daß zwischen dem Nabenteil (1) und dem Scheibenteil (2) mehrere auf den Umfang verteilte, zumindest in radialer Richtung wirkende Druckfederelemente (8) angeordnet sind. Hierdurch ist gewährleistet, daß der Scheibenteil (2) sich unter Temperatureinfluß unabhängig vom Nabenteil (1) in radialer Richtung ausdehnen kann.



Best Available Copy

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauritanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

1

5

10

15 Bezeichnung: Bremsscheibe

 Beschreibung:

20 Die Erfindung betrifft eine Bremsscheibe, insbesondere
 eine Bremsscheibe für Schienenfahrzeuge, mit einem Nabenteil
 und einem Scheibenteil, der mit dem Nabenteil lösbar verbun-
 den ist.

25 Aus DE-C-27 11 728 ist eine Bremsscheibe der vorstehend
 bezeichneten Art bekannt, bei der zum Ausgleich wärmebeding-
 ter Dehnungsbewegungen in radialer Richtung der Scheibenteil
 mit dem Nabenteil über radiale nach Art einer Radspeiche
 angeordnete hülsen- oder bolzenförmige Verbindungselemente
 fest miteinander verbunden ist. Da die bei jedem Bremsvor-
30 gang auftretenden wärmebedingten Dehnungsbewegungen des
 Scheibenteils zu einer Vergrößerung des Durchmessers des
 Scheibenteils relativ zum Nabenteil führen, sind bei dieser
 Konstruktion die zu überwindenden Reibungskräfte so hoch,
 daß sich die für die Wirksamkeit der Bremse nachteiligen
35 Verformungen nicht vermeiden lassen.

- 1 Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ausgehend
von einer Bremsscheibe der eingangs bezeichneten Art,
eine Lösung zu schaffen, die eine freie Bewegbarkeit des
Scheibenteils gegenüber dem Nabenteil zum Ausgleich von
5 wärmebedingten Dehnungsbewegungen in radialer Richtung
zuläßt und zugleich der notwendige Formschluß zwischen
Nabenteil und Scheibenteil in Umfangsrichtung gewährleistet
ist.
- 10 Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst,
daß der Nabenteil und der Scheibenteil formschlüssig mitein-
ander in Verbindung stehen, daß zwischen beiden Teilen
zumindest in radialer Richtung ein geringes Spiel vorgesehen
ist und daß zwischen dem Nabenteil und dem Scheibenteil
15 mehrere auf den Umfang verteilte, zumindest in radialer
Richtung wirksame Druckfederelemente angeordnet sind.
Dadurch, daß für die Formschlußverbindung beider Teile
ein geringes Spiel vorgesehen ist, ist eine ungehinderte
wärmebedingte Dehnungsbewegung des Scheibenteils gegenüber
20 dem Nabenteil möglich. Durch die auf den Umfang verteilten
Druckfederelemente wird der Scheibenteil auf dem Nabenteil
zentriert, wobei die Druckfederelemente die wärmebedingte
Dehnungsbewegung in radialer Richtung nach außen noch
unterstützt. Das zwischen beiden Teilen vorzusehende Spiel
25 muß so groß vorgesehen werden, daß für den Scheibenteil
die durch die im Betrieb auftretende höchste Temperaturbe-
lastung erfolgende wärmebedingte Dehnungsbewegung ungehin-
dert möglich ist. Bei entsprechender Ausgestaltung der
Druckfederelemente können die Druckfederelemente selbst
30 insgesamt, zumindest aber zum Teil zum Formschluß zwischen
Scheibenteil und Nabenteil beitragen.
- In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen,
daß der Nabenteil mit mehreren, über den Umfang verteil-
35 ten, radial nach außen weisenden Ansätzen versehen ist,
die jeweils eine axiale Ausnehmung aufweisen, daß der
Scheibenteil mit mehreren, über den Innenumfang verteilten,

1 radial nach innen weisenden Ansätzen versehen ist, die
den Ansätzen des Nabenteils zugeordnet sind und die jeweils
eine axiale Ausnehmung aufweisen, und daß die Druckfeder-
elemente jeweils durch zylindrische Federbüchsen gebildet
5 werden, die jeweils durch die Ausnehmungen der einander
zugeordneten Ansätze von Nabenteil und Scheibenteil hin-
durchgesteckt sind. Bei dieser Form der Ausgestaltung
wird der Formschluß über die Federbüchsen bewirkt. Die
Ausnehmungen in den Ansätzen des Nabenteils einerseits
10 und in den Ansätzen des Scheibenteils andererseits können
hierbei jeweils als halbzylindrische Ausnehmungen ausge-
bildet sein, die in der Zuordnung zueinander eine entspre-
chende, die Federbüchsen aufnehmende zylindrische Bohrung
bilden.

15 In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen,
daß die Ansätze des einen Teils die Ansätze des anderen
Teils in radialer Richtung überdecken und daß die Ausneh-
mungen an den Ansätzen des einen Teils, vorzugsweise des
20 Nabenteils als Bohrung und die Ausnehmungen des anderen
Teils, vorzugsweise des Scheibenteils als Langloch ausge-
bildet sind, wobei das Langloch sich radial erstreckt.
Hierbei ist die Anordnung so getroffen, daß der dem Schei-
benteil zugekehrte Teil des Langloches zusammen mit der
25 Bohrung im zugehörigen Ansatz des Nabenteils in axialer
Richtung eine zylindrische Ausnehmung bilden, so daß im
Ansatz des Scheibenteils die durchgesteckte Federhülse
nach innen hin freiliegt und damit die unter Temperatur-
einfluß erfolgende radiale Dehnungsbewegung des Scheiben-
30 teils ungehindert möglich ist ohne daß die radiale Kraft-
wirkung des Federelementes zwischen Nabenteil und Scheiben-
teil aufgehoben wird. Besonders zweckmäßig ist es hierbei,
wenn die Ansätze des Nabenteils jeweils als Parallelansätze
ausgebildet sind, die jeweils den zugehörigen Ansatz des
35 Scheibenteils zwischen sich aufnehmen.

- 1 In einer vorteilhaften weiteren Ausgestaltung ist wenigstens
ein auf den Nabenteil aufschiebbarer Stützring vorgesehen,
der mit axial ausgerichteten Stützkörpern versehen ist,
die den Zwischenraum in Umfangsrichtung zwischen jeweils
5 benachbarten Ansätzen im nabenseitigen Bereich ausfüllen.
Diese Anordnung hat den Vorteil, daß die Übertragung des
Drehmomentes zwischen Scheibenteil und Nabenteil nicht
ausschließlich über die Federelemente erfolgt, sondern
daß bei einer Verformung der Federelemente in Umfangsrich-
10 tung sich die Ansätze des Scheibenteils an den Stützkörpern
des Stützringes abstützen können, die sich wiederum an
den Ansätzen des in Kraftwirkungsrichtung nächstfolgenden
Ansatz des Nabenteils abstützen. Eine Überbeanspruchung
der Federelemente in Umfangsrichtung ist damit ausgeschlossen.
15 Zugleich ist die Sicherheit gegeben, daß selbst bei einem
Bruch eines Federelementes eine wirksame Übertragung des
Bremsmomentes vom Scheibenteil auf den Nabenteil gewährlei-
stet ist.
- 20 In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen,
daß der Stützring jeweils im Bereich der Ansätze mit Siche-
rungsfingern versehen ist, die die Stirnflächen der Feder-
elemente wenigstens teilweise überdecken. Diese Anordnung
hat den Vorteil, daß keine zusätzlichen Sicherungsmaßnahmen
25 zur Festlegung der Federelemente in den Ausnehmungen der
Ansätze getroffen werden müssen. Die Ausbildung kann hierbei
so getroffen werden, daß dem mit Stützkörpern versehenen
Stützring, der von einer Seite axial auf die Nabe aufgescho-
ben wird, ein entsprechender glatter Befestigungsring
30 auf der anderen Seite zugeordnet ist, der seinerseits
mit entsprechenden Sicherungsfingern versehen ist, so
daß die Ausnehmungen in axialer Richtung glatt durchgehen
können, was die Bearbeitung vereinfacht.
- 35 Gemäß einer anderen Ausgestaltung der Erfindung sind zwei
Stützringe vorgesehen, die auf beiden Seiten an den An-
sätzen des Nabenteils anliegen und die miteinander verbindbar

1 sind. Hierbei können die Stützkörper der beiden Stützringe
in axialer Richtung so ausgebildet sein, daß sich jeweils
der Stützkörper des einen Stützringes mit dem Stützkörper
des anderen Stützringes ergänzt. In einer anderen Ausgestal-
5 tung ist es möglich, die Stützringe so auszubilden, daß
sie jeweils nur die Hälfte der notwendigen Stützkörper
aufweisen und dementsprechend der Stützkörper eines Stütz-
ringes nur jeden zweiten Zwischenraum zwischen den Ansätzen
ausfüllt, so daß der andere Stützring versetzt hierzu
10 eingesetzt werden muß.

Die geschilderten Probleme treten sowohl bei Vollscheiben
als auch bei sogenannten belüfteten Bremsscheiben auf.

15 Sogenannte belüftete Bremsscheiben, und zwar sowohl für
Schienenfahrzeuge, als auch für Landfahrzeuge, weisen
einen Scheibenteil auf, der aus zwei parallelen Ringscheiben
gebildet ist, deren Innenumfang mit Abstand zum Nabenteil
endet und Lufteintrittsöffnungen bildet und die über radial
20 laufende Querstege miteinander verbunden sind, wobei die
Querstege zwischen den Ringscheiben jeweils Kühlluftkanäle
bilden, die am Außenumfang ausmünden. Auch für diese belüf-
teten Bremsscheiben lassen sich die vorstehend angegebenen
Lösungsmöglichkeiten mit Vorteil einsetzen.

25 Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung lassen
sich die Probleme des Scheibenverzuges infolge Wärmedehnung
bei belüfteten Bremsscheiben der vorstehenden Art noch
zusätzlich günstig beeinflussen, wenn am Außenumfang ein
Leitmittel angeordnet ist, durch das ein seitlicher Aus-
30 trittsschlitz gebildet wird, so daß die radial ausströmende
Kühlluft nach wenigstens einer Seite in axialer Richtung
umgelenkt wird. Bei dieser Anordnung wird berücksichtigt,
daß während der Fahrt, insbesondere aber bei hohen Fahrt-
35 geschwindigkeiten, die Kühlluft im Bereich der Kühlluft-
kanäle, deren am Außenumfang angeordnete Austritte jeweils
in Fahrtrichtung weisen, dem Gegendruck des Fahrtwindes

1 ausgesetzt ist. Hinzu kommen noch nicht qualifizierbare
Wirbelzustände im Umgebungsbereich der Radaufhängung,
wie diese beispielsweise bei Personenkraftfahrzeugen vor-
handen sind, die die Druckverhältnisse an der Bremsscheibe
5 zwischen Kühlluft Eintritt und Kühlluft Austritt zusätzlich
im Hinblick auf eine freie Abströmung beeinträchtigen.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung des Leitmittels am
Außenumfang der Bremsscheibe ist gewährleistet, daß zumin-
10 dest der Fahrtwind die Kühlluftkanäle nicht in Gegenrichtung
zur Kühlluftströmung beaufschlagen kann. Damit wird dann
aber erreicht, daß die Kühlluft unabhängig von der sich
ständig ändernden Stellung des einzelnen Kühlluftkanals
in Bezug auf den Fahrtwind ungestört abströmen kann, so
15 daß sich insgesamt auch bei hohen Fahrgeschwindigkeiten
eine gleichmäßigere Kühlung der Bremsscheibe ergibt, als
bisher möglich war. Das Leitmittel kann hierbei so angeord-
net sein, daß die Kühlluft nur nach einer Seite - im wesent-
lichen axial - abströmt oder aber, daß die Kühlluft nach
20 beiden Seiten axial abströmen kann.

Das Leitmittel kann bei gegossenen Bremsscheiben unmittel-
bar angegossen werden. Es ist in einer vorteilhaften Ausge-
staltung der Erfindung aber auch möglich, das Leitmittel
25 durch ein angesetztes Blechprofil zu bilden.

Eine weitere günstige Beeinflussung durch die Kühlluft
wird erreicht, wenn die Lufteintrittsöffnungen am Innenum-
fang der Ringscheiben jeweils mit Abdeckungen versehen
30 sind, die jeweils mehrere auf den Umfang verteilte Kühl-
lufteintrittsöffnungen aufweisen. Durch eine entsprechende
Bemessung des Querschnitts der Kühlluft Eintrittsöffnungen
läßt sich der Kühlluft Durchtritt abstimmen.

35 Besonders vorteilhaft ist es, wenn in weiterer Ausgestaltung
den Kühlluft Eintrittsöffnungen jeweils auf der Innenseite
der Abdeckung Umlenkmittel zugeordnet sind, die die jeweils

1 eintretende Kühlluft aus seiner axialen Eintrittsrichtung
in die radial verlaufenden Kühlluftkanäle umlenken. Da
infolge der gezielten Umlenkung keine Stoßverluste und
Verwirbelungen auftreten, ergibt sich insbesondere bei
5 einem Abbremsen aus hohen Drehzahlen eine deutlich bessere
Kühlleistung und damit eine verbesserte Bremsleistung.
Insbesondere für großformatige belüftete Bremsscheiben,
beispielsweise für Schienenfahrzeuge, wird in weiterer
Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, daß jeweils
10 zwei benachbarte Querstege über wenigstens einen in Umfangs-
richtung ausgerichteten Zusatzsteg miteinander verbunden
sind, der den jeweils zwischen zwei Querstegen gebildeten
Kühlluftkanal unterteilt. Diese Anordnung hat insbesondere
für Bremsscheiben an Schienenfahrzeugen, bei denen die
15 Kühlluftkanäle von den Abmessungen her verhältnismäßig
große Querschnitte aufweisen, den Vorteil, daß die zur
Verfügung stehende Wärmeübertragungsfläche je Kühlluftkanal
vergrößert wird und der Kontakt zwischen Kühlluft und
den Wärmeübertragungsflächen durch die Unterteilung des
20 Kühlluftkanals verbessert wird. Eine derart ausgebildete
Bremsscheiben kann sowohl für eine aus zwei Teilen aufge-
baute Bremsscheibe der erfindungsgemäßen Art als auch
für belüftete Bremsscheiben der herkömmlichen Art einge-
setzt werden.

25 In Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der
Zusatzsteg im Querschnitt zumindest über einen Teil seiner
radialen Erstreckung von innen nach außen in der Dicke
zunimmt. Durch diese Maßnahme kann auf die Gestaltung
30 des freien Strömungsquerschnittes eines jeden Kühlluft-
kanales Einfluß genommen werden, um zum einen die durch
die Kreisform vorgegebene Querschnittsveränderung zwischen
dem Innenumfang der Ringscheibe und dem Außenumfang der
Ringscheibe an die Strömungsvorgänge in dem Kühlluftkanal
anzupassen und hierbei auch die Volumenzunahme der durch
35 den Kühlluftkanal jeweils strömenden Luftmenge infolge
der Wärmemenge zu berücksichtigen. Der Querschnitt des

1 Zusatzsteges kann hierbei so gestaltet werden, daß er
ausgehend vom Innenumfang zunächst zunimmt und nach außen
hin wieder abnimmt.

5 Die vorstehenden Ausgestaltungen für belüftete Bremsscheiben
ergeben eine zusätzliche Verminderung des Wärmeverzuges.
Zugleich stellen sie vorteilhafte Verbesserungen auch
an solchen belüfteten Bremsscheiben dar, bei denen der
Scheibenteil starr mit dem Nabenteil verbunden ist, also
10 kein radiales Spiel zwischen diesen beiden Teilen vorhanden
ist. Dies gilt insbesondere für Bremsscheiben an Kraftfahr-
zeugbremsen, bei denen schon über eine Verbesserung der
Kühlluftführung ausreichend Einfluß auf den Wärmeverzug
genommen werden kann.

15 In allen Fällen bringt eine Verbesserung der Kühlleistung
auch eine Verbesserung der Bremsleistung, da der negative
Einfluß hoher Temperaturen auf den Reibwert der verwendeten
Reibmaterialien reduziert werden kann.

20 Die Erfindung wird anhand schematischer Zeichnungen eines
Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

25 Fig. 1 eine Seitenansicht einer Bremsscheibe,
teilweise im Schnitt,

30 Fig. 2 einen Axialschnitt entsprechend der
Linie II-II in Fig. 1 für eine abge-
wandelte Ausführungsform der Verbindung
zwischen Nabenteil und Scheibenteil,

35 Fig. 3 eine andere Ausführungsform einer Brems-
scheibe in einer Seitenansicht, teilweise
im Schnitt entsprechend der Linie III-III
in Fig. 4,

 Fig. 4 einen Schnitt gem. der Linie IV-IV in
Fig. 3,

- 1 Fig. 5 eine abgewandelte Ausführung der Brems-
scheibe gem. Fig. 3 in einem Axial-
schnitt entsprechend der Linie V-V in
Fig. 3,
- 5 Fig. 6 ein Druckfederelement in Form einer
Schwerspannhülse,
- 10 Fig. 7 einen Teilschnitt durch eine starre Brems-
scheibe mit einseitigem Luftaustritt,
- 15 Fig. 8 einen Teilschnitt durch eine starre Brems-
scheibe mit zweiseitigem Luftaustritt.
- 20 Die in Fig. 1 dargestellte Ausführungsform einer Bremsschei-
be für ein Schienenfahrzeug besteht im wesentlichen aus
einem Nabenteil 1 und einem Scheibenteil 2, die formschlüs-
sig lösbar miteinander verbunden sind. Der Nabenteil 1
ist mit mehreren, über den Außenumfang verteilten radial
nach außen weisenden Ansätzen 3 versehen. Der Scheibenteil 2
ist entsprechend mit mehreren, über seinen Innenumfang
verteilten radial nach innen weisenden Ansätzen 4 versehen.
Die nabenseitigen Ansätze 3 sind hierbei auf ihrer den
scheibenseitigen Ansätzen 4 zugekehrten Ende zu beiden
25 Seiten mit in Umfangsrichtung verlaufenden Seitenstegen 5
versehen, die zu beiden Seiten die scheibenseitigen Ansätze
4 in axialer Richtung seitlich abstützen. Die zwischen den
beiden Seitenstegen 5 angeordnete Stirnfläche 6 der naben-
seitigen Ansätze 3 ist Teil einer auf die Mittelachse
30 der Scheiben bezogenen Zylinderfläche. Die der Stirnfläche 6
zugekehrte entsprechende Stirnfläche der scheibenseitigen
Ansätze 4 ist hierbei entsprechend Teil einer Zylinderfläche,
so daß der Nabenteil 1 und der Scheibenteil 2 relativ
gegeneinander verdrehbar sind, wobei zwischen diesen beiden
35 Stirnflächen ein geringes radiales Spiel vorhanden ist.

1 In der in Fig. 1 dargestellten Zuordnung von Scheibenteil 2
und Nabenteil 1 zueinander sind jeweils die nabenseitigen
Ansätze 3 und die scheibenseitigen Ansätze 4 mit einer
Ausnehmung 7 versehen, die jeweils als Halbzylinder im
5 nabenseitigen Ansatz 3 und als Halbzylinder im scheibenseiti-
gen Ansatz 4 vorhanden ist. In diese Ausnehmung 7 ist
als Druckfederelement 8 eine sogenannte Schwerspännhülse
eingeschoben. Eine derartige Schwerspännhülse besteht
im wesentlichen aus einem hohlzylindrischen Stahlkörper,
10 der an einer Stelle seines Umfangs geschlitzt ist. Der
Schlitz kann hierbei genau axial oder auch von beiden
Stirnseiten zur Mitte hin schräg verlaufend angeordnet
sein, so daß sich eine in etwa "pfeilförmige" Schlitzkontur
ergibt. Der Schlitz kann auch schraubenlinienförmig verlau-
15 fend angebracht sein. Die Schwerspännhülse wird unter
Vorspannung in die zylindrische Ausnehmung 7 eingepreßt,
so daß sie als Druckfederelement in radialer Richtung
nach außen wirksam wird. In Umfangsrichtung nimmt die
Schwerspännhülse dann das Bremsmoment auf.

20 Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1
ist der Scheibenteil als sogenannte belüftete Scheibe
ausgebildet, bei dem zwei parallele Ringscheiben 9.1 und
9.2 über Querstege 10 miteinander verbunden sind, so daß
25 zwischen jeweils zwei benachbarten Querstegen 10 ein Kühl-
luftkanal 11 gebildet wird.

Die Bremsscheibe ist über ihren Nabenteil mit der Achse
eines Radsatzes eines Schienenfahrzeuges fest verbunden,
30 beispielsweise über einen sogenannten Druckölverband.
Bei einem Bremsvorgang heizt sich insbesondere bei schnell-
fahrenden Schienenfahrzeugen infolge der Reibungswärme
der Scheibenteil in erheblichem Umfange auf, so daß hier
eine entsprechende Durchnesservergrößerung stattfindet.
35 Da der Scheibenteil 2 mit dem Nabenteil 1 über die einander
zugeordneten nabenseitigen Ansätze 3 und die scheibenseitigen
Ansätze 4 nur über den Formschluß durch die als Schwerspänn-

1 hülse ausgebildeten Druckfederelemente 8 verbunden ist,
kann sich der Scheibenteil 2 in radialer Richtung frei
ausdehnen, wobei die als Druckfederelemente 8 dienenden
Schwerspannhülsen für die erforderliche Zentrierung sorgen.
5 Die beim Stand der Technik noch möglichen Verwerfungen
bei einer derartigen wärmebedingten Dehnungsbewegung sind
hierbei vermieden.

Fig. 2 zeigt eine abgewandelte Ausführungsform der Verbindung
10 zwischen dem Nabenteil 1 und dem Scheibenteil 2. Bei dieser
Ausführungsform ist der Nabenteil 1 mit zwei parallel
zueinander verlaufenden Ansätzen 3.1 und 3.2 versehen,
die zwischen sich den scheibenseitigen Ansatz 4 aufnehmen.
Die beiden nabenseitigen Ansätze 3.1 und 3.2 sind mit
15 einer durchgehenden zylindrischen Ausnehmung 7 versehen,
während der zwischen den beiden nabenseitigen Ansätze 3.1
und 3.2 befindliche scheibenseitige Ansatz 4 sich nahezu
bis an den Nabenteil 1 erstreckt und hierbei mit einer
Ausnehmung versehen ist, die zum Nabenteil hin offen ist,
20 so daß der scheibenseitige Ansatz 4 eine in etwa gabelför-
mige Gestalt besitzt. Nachdem Nabenteil 1 und Scheibenteil 2
ineinandergesteckt und die einander zugeordneten Ausnehmungen
der Ansätze 3 und 4 durch Verdrehen der beiden Scheiben-
teile gegeneinander fluchtend zueinander ausgerichtet
25 sind, wird auch bei diesem Ausführungsbeispiel die formschlüs-
sige Verbindung zwischen Nabenteil 1 und Scheibenteil 2
durch ein Druckfederelement 8 in Form einer Schwerspannhülse
bewirkt. Auch hier ist die Anordnung so getroffen, daß
die Schwerspannhülse 8 unter Vorspannung in die Ausnehmung 7
30 eingedrückt ist und hierbei auch bei entsprechender Ausbil-
dung der Ausnehmung im scheibenseitigen Ansatz 4 auf diesen
eine radial wirkende Federkraft ausübt.

Die in Fig. 3 dargestellte Ausführungsform ist im wesentli-
35 chen aufgebaut wie die anhand von Fig. 2 beschriebene
Ausführungsform. Übereinstimmende Bauelemente sind auch
hier mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen. Der

1 Unterschied der Ausführungsform gem. Fig. 3 zur Ausführungs-
form gem. Fig. 2 besteht darin, daß der scheibenseitige
Ansatz 4 anstelle einer gabelförmigen Gestaltung mit einem
Langloch 12 versehen ist, so daß hier das durch wärmebedingte
5 Dehnungsbewegungen erforderliche radiale Spiel gegeben
ist. In kaltem Zustand ist die Anordnung so getroffen,
daß auch hier das als Schwerspannhülse ausgebildete Druck-
federelement 8 mit seiner den Scheibenteil 2 zugekehrten
Umfangsfläche 13 an der Laibung des dem Scheibenteil 2
10 zugekehrten Endes des Langloches 12 preß anliegt.

Bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel wird jedoch
die beim Bremsvorgang auftretende, in Umfangsrichtung
auf das als Schwerspannhülse ausgebildete Druckfederelement 8
15 einwirkende Kraft nicht oder nur in geringem Umfang vom
Druckfederelement 8 aufgenommen. Die Kraft in Umfangsrichtung
wird hierbei unmittelbar über das freie Ende des scheiben-
seitigen Ansatzes 4 auf die in Umfangsrichtung benachbarten
nabenseitigen Ansätze 3 übertragen. Hierzu ist ein Stütz-
20 ring 14 vorgesehen, der jeweils in den zugeordneten Zwischen-
räumen zwischen je zwei benachbarten radialen Ansätzen
3, 4 mit Stützkörpern 15 ver-
sehen ist, die jeweils mit ihren in Umfangsrichtung weisen-
den Begrenzungsflächen an entsprechenden Stützflächen
25 16 am freien Ende des scheibenseitigen Ansatzes 4 einerseits
und am Fuß der zugehörigen nabenseitigen Ansätze 3 anderer-
seits anliegen. Die Anordnung ist zweckmäßigerweise so
getroffen, daß die Stirnflächen 16 der Zwischenstücke
15 ebenso wie die zugehörigen, einander zugekehrten Anlage-
30 flächen der benachbarten Ansätze 3,4 parallel zueinander
verlaufen, so daß durch die beim Bremsvorgang auftretenden
Stützkräfte in Umfangsrichtung, die von den Ansätzen 4
über den zugehörigen Stützkörper 15 auf die Stützflächen
16 der in Drehrichtung nachfolgenden Ansätze 3 praktisch
35 querkraftfrei übertragen werden.

1 Wie aus Fig. 3 ebenfalls ersichtlich, ist der Stützring 14
jeweils im Bereich der zugehörigen Ansätze 3 mit einem
Sicherungsfinger 17 versehen, der auf der Außenseite die
jeweilige Ausnehmung abdeckt und damit das in der Ausnehmung
5 enthaltene Druckfederelement 8 sichert. Wie in Fig. 5
dargestellt, kann die Anordnung in der Weise ausgebildet
sein, daß ein Stützring 14 mit den entsprechenden Stütz-
körpern 15 einstückig verbunden ist und somit seitlich
eingeschoben werden kann und hierbei den Stützraum zwischen
10 zwei benachbarten Ansätzen vollständig durchsetzt. Von
der anderen Seite her ist dann ein Gegenring 14.1 vorgesehen,
der über die Stützkörper 15 mit dem Stützring 14 verschraubt
ist, so daß die Anordnung insgesamt axial gesichert ist.
Die Anordnung kann auch so getroffen werden, daß zwei
15 Stützringe mit Stützkörpern 15 vorgesehen sind, die alternie-
rend von der einen und von der anderen Seite eingeschoben
sind, so daß jeder Stützring nur jeweils für jeden zweiten
Stützraum mit einem entsprechenden Stützkörper 15 versehen
ist.

20 Wie aus dem in Fig. 4 ersichtlichen Schnitt gem. der
Linie IV-IV in Fig. 3, sind die durch die Querstege 10
gebildeten Kühlkanäle 11 in Umfangsrichtung jeweils unter-
teilt durch einen Zusatzsteg 18. Durch diesen Zusatzsteg
25 wird eine bessere Führung der radial von innen nach außen
durch die Kühlluftkanäle 11 strömenden Kühlluft bewirkt,
die insbesondere zu einem besseren Kontakt der Kühlluft
mit den Ringscheiben 9.1 und 9.2 sorgt und damit zu einer
besseren Wärmeabfuhr führt. Die Zusatzstege 18 sind zweck-
30 mäßigerweise im Querschnitt zumindest über einen Teil
ihrer radialen Erstreckung so ausgebildet, daß ihr Quer-
schnitt von innen nach außen in der Dicke zunimmt. Durch
diese Formgebung wird der Tatsache Rechnung getragen,
daß die Kühlluftkanäle 11 von innen nach außen einen zu-
35 nehmenden Querschnitt aufweisen, was zumindest im Einlaß-
bereich bis etwa zur Hälfte der Kanallänge zu einer Redu-
zierung der Strömungsgeschwindigkeit der Luft und damit

1 zu einer Erhöhung des Strömungswiderstandes führen würde.
Durch die Zusatzstege 18 wird dem entgegengewirkt. Zusätz-
lich zu dieser keilförmigen Gestaltung des Querschnitts
der Zusatzstege können zur Verbesserung der Strömungsfüh-
5 rung, d. h. zur Verminderung der Strömungswiderstände
auch die Innenflächen 19 der Ringscheiben 9.1 und 9.2
im Querschnitt ballig ausgebildet sein, so daß hier eine
unter Strömungsgesichtspunkten optimale Querschnittsform
erzielt werden kann.

10 Fig. 5 zeigt eine weiteren, die Kühlluftführung verbessern-
de Ausgestaltung der Bremsscheiben. Bezogen auf die Schnitt-
linie V-V in Fig. 3 ist in Fig. 5 ein entsprechender Quer-
schnitt dargestellt. Bei dieser Ausführungsform ist am
15 Außenumfang der Ringscheiben 9.1 und 9.2 ein sich über
den gesamten Umfang der Scheibe durchgehendes Leitmittel
20 angeordnet. Dieses Leitmittel 20 kann durch ein Blech-
profil gebildet werden, das nachträglich angebracht wird,
beispielsweise an einer nach außen ragenden Verlängerung
20 21 des Zusatzsteges 18 oder aber direkt an den Kanten
der Querstege 10 bei Bremsscheiben ohne einen derartigen
Zusatzsteg. Dieses Leitmittel 20 dient dazu, die entspre-
chend dem Pfeil 22 durch die jeweiligen Kühlluftkanäle
durchströmende Luft am Außenumfang seitlich abzulenken.
25 Der wesentliche Vorteil der Anordnung eines derartigen
Leitmittels gegenüber der Ausführungsform gem. Fig. 4
besteht jedoch darin, daß insbesondere bei hohen Drehzahlen
die Umgebungsluft nicht unmittelbar auf die Querstege
10 einwirken und damit die freie Abströmung der erhitzten
30 Kühlluft beeinträchtigen kann.

Da die Zwischenräume zwischen dem Innenumfang der Ringschei-
ben 9.1 und 9.2 und dem Nabenteil 1 jeweils ringförmige
Lufteintrittsöffnungen 24 bilden, deren Querschnitt allein
35 durch die konstruktiven Abmessungen vorgegeben ist, ist
es für eine Abstimmung der durchströmenden Kühlluftmengen
zweckmäßig, wenn hier jeweils entsprechend ringförmige

1 Abdeckungen 25 angeordnet sind, die mit Kühlluft Eintritts-
Öffnungen 26 mit definiertem Querschnitt versehen sind,
und die jeweils den Zwischenräumen zwischen den Ansätzen
3, 4 zugeordnet sind.

5

Während bei der Anordnung von Kühlluft Eintrittsöffnungen
26 durch die zunächst axial einströmenden Luftströme erheb-
liche Verwirbelungen und damit Stoßverluste auftreten,
bringt die Anordnung von Umlenkmitteln 27 jeweils im
10 Bereich der Kühlluft Eintrittsöffnungen 26 eine erhebliche
Verbesserung. Die entsprechende Kühlluft wird gezielt
in die radiale Strömungsrichtung umgelenkt und so eine
bessere Kühlluftströmung erreicht.

15 Eine bessere und gleichmäßigere Kühlluftströmung bedeutet
nicht nur eine verbesserte Kühlleistung. Daher ist es
bei gleichbleibender Anforderung an die Kühlleistung gegen-
über den bisherigen Bremsscheibenformen möglich, über
eine entsprechende Bemessung der Abdeckungen 25 mit Umlenk-
20 mitteln 27 die pro Zeiteinheit durchfliessende Kühlluft-
menge zu reduzieren. Bei der Verwendung an Hochgeschwindig-
keitszügen bedeutet dies aber eine deutliche Verminderung
der Verluste an Zugantriebsleistung, da nicht übersehen
werden darf, daß jede Bremsscheibe zugleich als Radialpum-
25 penrad für die ständig durchströmende Kühlluft wirkt und
einen entsprechenden Energieverbrauch aufweist, der von
der Lokomotive zusätzlich aufzubringen ist.

In Fig. 6 ist einer perspektivischen Darstellung eine
30 Ausführungsform für die hier bevorzugt als Druckfederele-
ment 8 verwendete Schwerspannhülse dargestellt.

Die in Fig. 7 und Fig. 8 nur schematisch dargestellte
Bremsscheibe besteht im wesentlichen aus einem Nabenkörper
35 1, der mit einem Scheibenteil 2 verbunden ist, an dem
die hier nicht näher dargestellten, mit einer sogenannten
Zange verbundenen Bremsklötze beim Bremsvorgang zur Anlage

1 kommen. Die Bremsscheibe 2 besteht im wesentlichen aus
zwei Bremsscheiben 9.1 und 9.2, die über eine Vielzahl
radial verlaufender Querstege 10 miteinander verbunden
sind, durch die zwischen den Ringscheiben radial gerichtete
5 Kühlluftkanäle entstehen.

Bei der dargestellten Ausführungsform ist ein über den
Außenumfang der Ringscheiben 9.1 und 9.2 hinausgezogenes
Leitmittel 20 vorgesehen, das sich über den gesamten Umfang
10 der Scheibe erstreckt. Dieses Leitmittel 20 kann sowohl
beim Gießvorgang einstückig an einer der Ringscheiben
angegossen sein, oder aber als zusätzliches Profil, bei-
spielsweise als vorgeformtes Blechprofil, nachträglich
mit einer der Ringscheiben verbunden werden. Dieses Leit-
15 mittel 20 dient dazu, die entsprechend dem Pfeil 22 durch
die jeweiligen Kühlluftkanäle durchströmende Kühlluft
am Außenumfang seitlich abzulenken. Der wesentliche Vorteil
der Anordnung eines derartigen Leitmittels gegenüber her-
kömmlichen Bremsscheiben besteht darin, daß, insbesondere
20 bei hohen Drehzahlen, die Umgebungsluft nicht unmittelbar
auf die die Ringscheiben verbindenden Querstege 10 einwir-
ken und auch der Fahrtwind die freie Abströmung der Kühl-
luft nicht beeinträchtigen kann.

25 Das Leitmittel 20 kann - wie hier dargestellt - die abströ-
mende Kühlluft nur nach einer Seite hin ablenken. Es ist
aber auch möglich - wie in Fig. 8 dargestellt - ein Profil
für das Leitmittel vorzusehen, das die abströmende Kühl-
luft nach beiden Seiten hin ablenkt. In beiden Fällen
30 kann das Leitmittel 20 aus einem Blechprofil bestehen,
das beispielsweise mit den Querstegen 10 durch Schweißen
verbunden ist.

35 -----

1 Schutzansprüche:

1. Bremsscheibe, insbesondere Bremsscheibe für Schienenfahrzeuge, mit einem Nabenteil und einem Scheibenteil, der mit dem Nabenteil lösbar verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Nabenteil (1) und der Scheibenteil (2) formschlüssig miteinander in Verbindung stehen, daß zwischen beiden Teilen (1, 2) zumindest in radialer Richtung ein geringes Spiel vorgesehen ist und daß zwischen dem Nabenteil (1) und dem Scheibenteil (2) mehrere auf den Umfang verteilte, zumindest in radialer Richtung wirksame Druckfederelemente (8) angeordnet sind.
2. Bremsscheibe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Nabenteil (1) mit mehreren, über den Außenumfang verteilten, radial nach außen weisenden Ansätzen (3) versehen ist, die jeweils eine axiale Ausnehmung (7) aufweisen, daß der Scheibenteil (2) mit mehreren, über den Innenumfang verteilten, radial nach innen weisenden Ansätzen (4) versehen ist, die den Ansätzen (3) des Nabenteils (1) zugeordnet sind und die jeweils eine axiale Ausnehmung (7) aufweisen, und daß die Druckfederelemente (8) ebenfalls durch zylindrische Federbüchsen gebildet werden, die jeweils durch die Ausnehmungen (7) der einander zugekehrten Ansätze (3, 4) von Nabenteil (1) und Scheibenteil (2) hindurchgesteckt sind.
3. Bremsscheibe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansätze (3) des einen Teils die Ansätze (4) des anderen Teils in radialer Richtung überdecken, daß die Ausnehmungen (7) an den Ansätzen (3) des einen Teils, vorzugsweise des Nabenteils (1) als Bohrung und die Ausnehmungen (7) des anderen Teils, vorzugsweise des Scheibenteils (2) als Langloch (12) ausgebildet sind, wobei das Langloch (12) sich radial erstreckt.

- 1 4. Bremsscheibe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Ansätze (3) des Nabenteils (1) jeweils
als Parallelansätze (3.1, 3.2) ausgebildet sind, die je-
weils einen Ansatz (4) des Scheibenteils (2) zwischen
5 sich aufnehmen.
- 10 5. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch
gekennzeichnet, daß wenigstens ein Stützring (14) auf
den Nabenteil (1) aufgeschoben ist, der mit axial ausge-
richteten Stützkörpern (15) versehen ist, die den Zwischen-
raum in Umfangsrichtung jeweils zwischen zwei Ansätzen
 (3, 4) im nabenseitigen Bereich ausfüllen.
- 15 6. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch
gekennzeichnet, daß der Stützring (14) jeweils im Bereich
der Ansätze (3) mit Sicherungsfingern (17) versehen ist,
die die Stirnflächen der Druckfederelemente (8) wenigstens
teilweise überdecken.
- 20 7. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch
gekennzeichnet, daß zwei Stützring (14, 14.1), vorgesehen
sind, die auf beiden Seiten an den Ansätzen (3) anliegend
und die miteinander verbindbar sind.
- 25 8. Bremsscheibe, insbesondere für Schienenfahrzeuge, mit
einem Scheibenteil, der aus zwei parallelen Ringscheiben
gebildet ist, deren Innenumfang mit Abstand zum Nabenteil
(1) endet und Lufteintrittsöffnungen bildet und die über
radial verlaufende Querstege miteinander verbunden sind,
30 wobei die Querstege zwischen den Ringscheiben jeweils
Kühlluftkanäle bilden, die am Außenumfang ausmünden, ins-
besondere Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis
7, dadurch gekennzeichnet, daß am Außenumfang ein Leit-
mittel (21) angeordnet ist, durch das wenigstens ein
35 seitlicher Austrittsschlitz (23) gebildet wird, so daß
die radial ausströmende Kühlluft nach wenigstens einer
Seite hin in die axiale Richtung umgelenkt wird.

- 1 9. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Leitmittel (21) durch ein ange-
setztes Blechprofil gebildet wird.
- 5 10. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Lufteintrittsöffnungen (24) am
Innenumfang der Ringscheiben jeweils mit Abdeckungen ver-
sehen sind, die jeweils mehrere auf den Umfang verteilte
Kühlufteintrittsöffnungen (26) aufweisen.
- 10 11. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß den Kühlufteintrittsöffnungen (26)
jeweils auf der Innenseite der Abdeckungen Umlenkmittel(27)
zugeordnet sind, die die jeweils eintretende Kühlluft
15 aus seiner axialen Eintrittsrichtung in die radial verlau-
fenden Kühlluftkanäle umlenken.
- 20 12. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils zwei benachbarte Querstege (10)
über wenigstens einen in Umfangsrichtung ausgerichteten
Zusatzsteg (18) miteinander verbunden sind, der den jeweils
zwischen zwei Querstegen (10) gebildeten Kühlluftkanal (11)
unterteilt.
- 25 13. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Zusatzsteg (18) im Querschnitt
zumindest über einen Teil seiner radialen Erstreckung
von innen nach außen in der Dicke zunimmt.
- 30
- 35

1/5

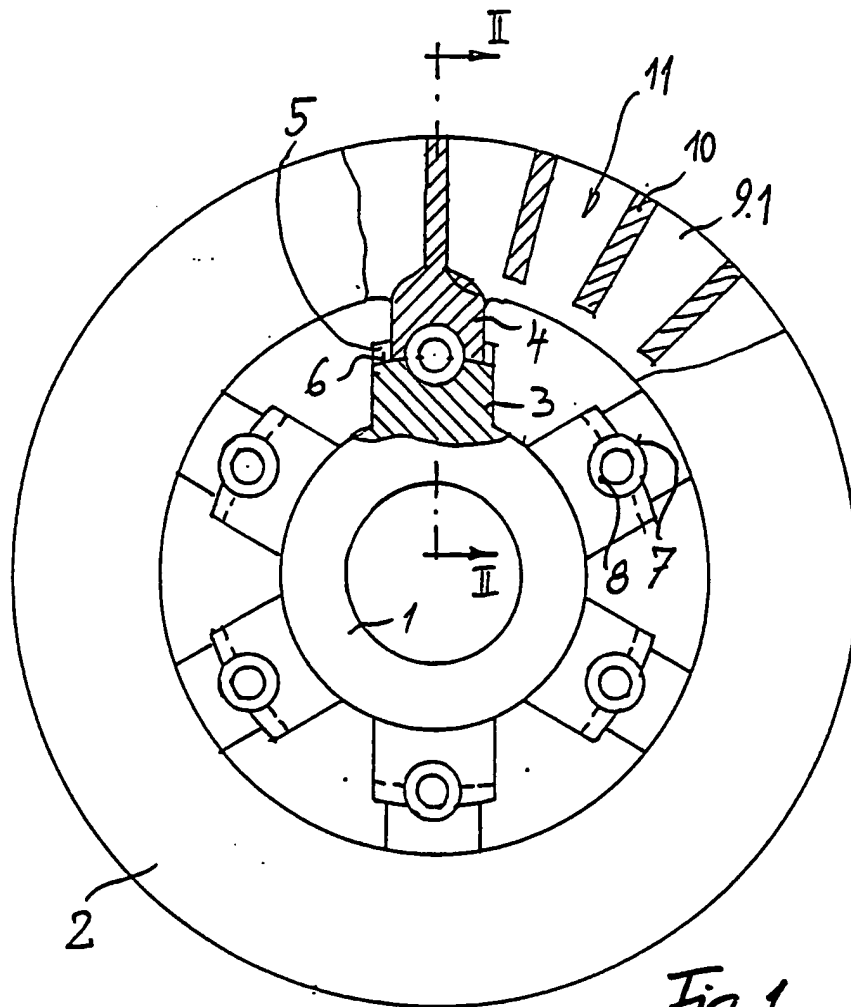


Fig. 1

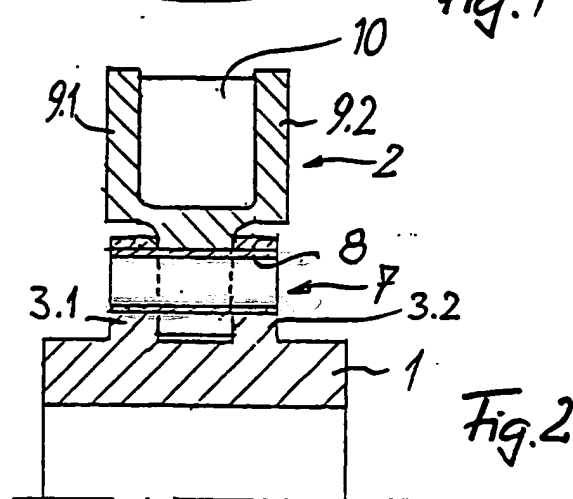


Fig. 2

2 / 5

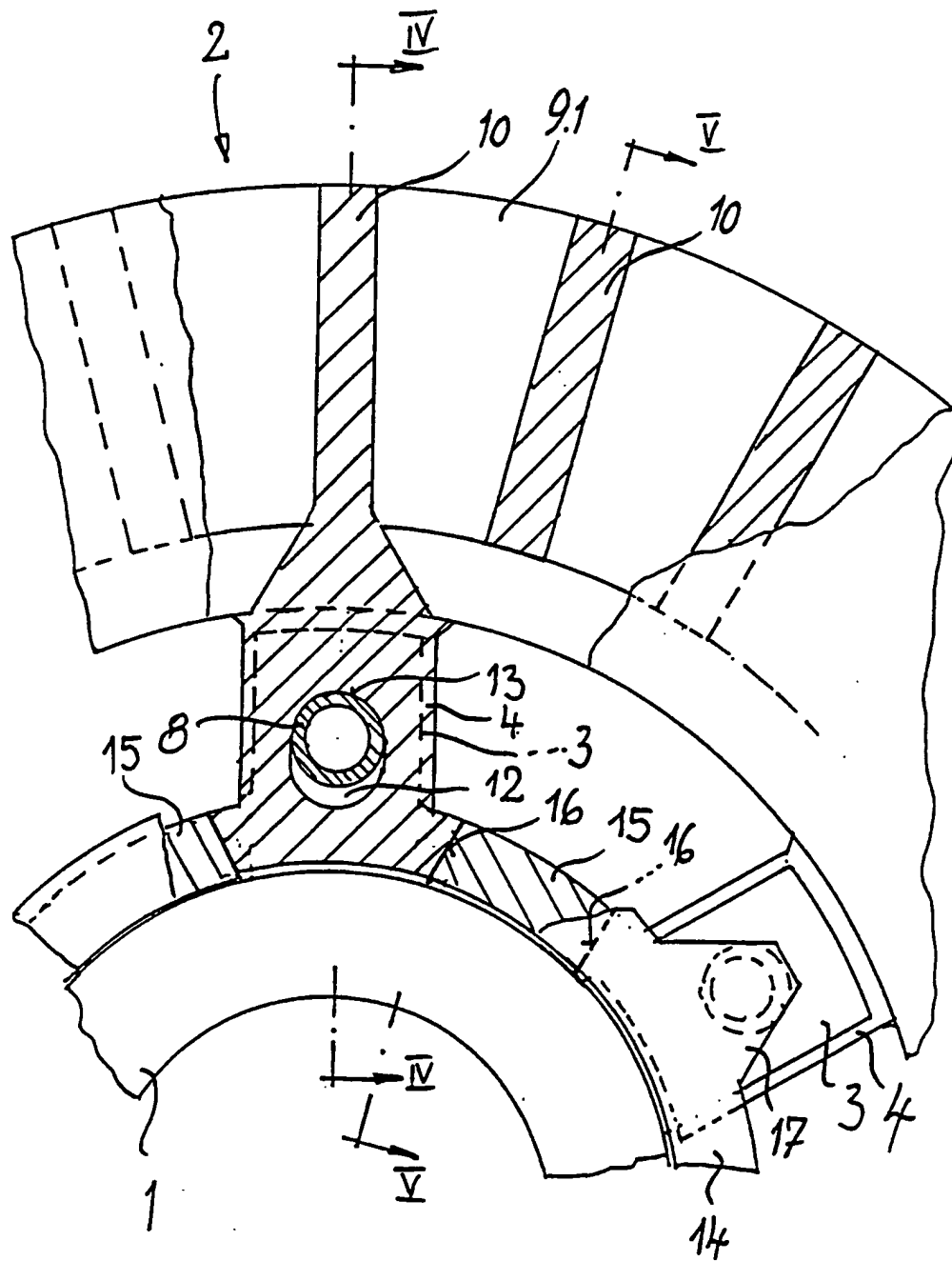
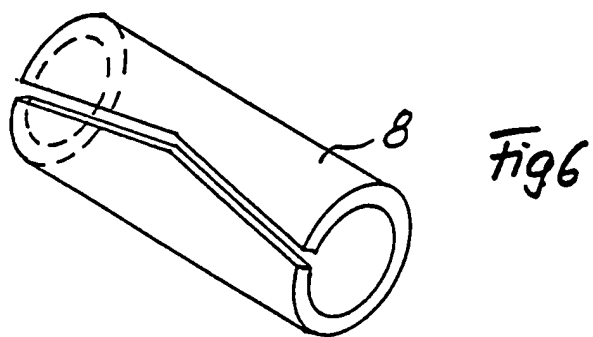
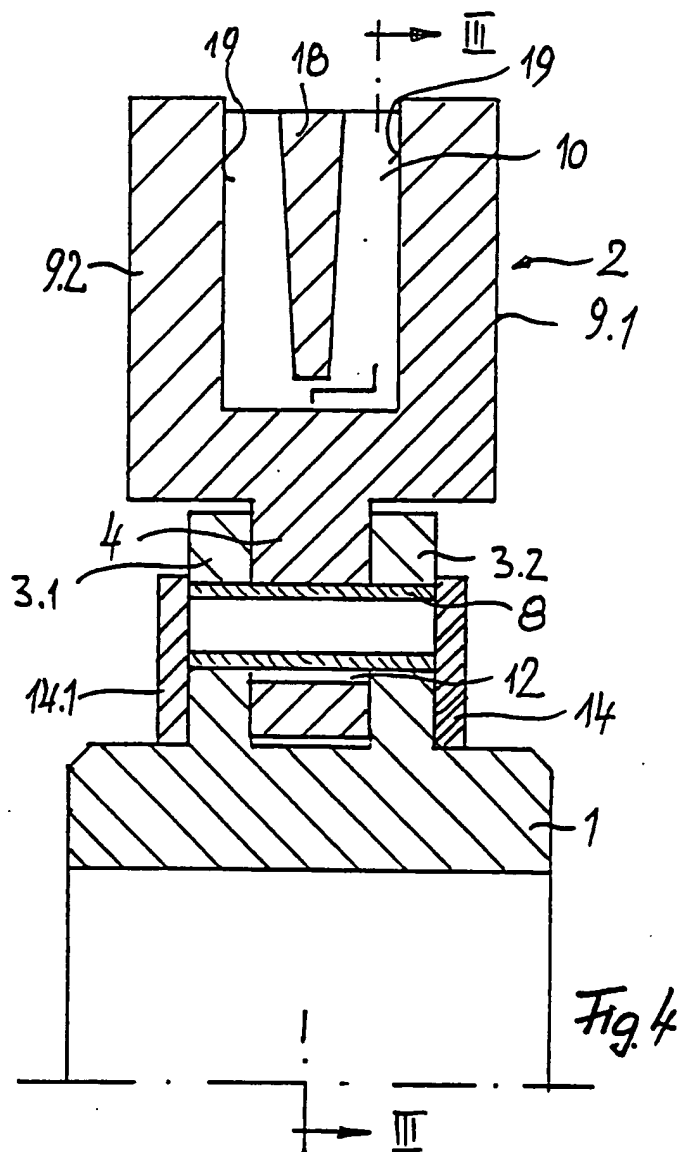
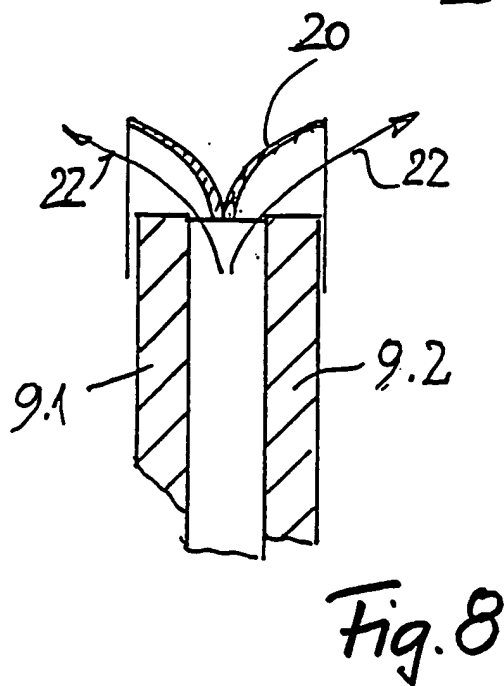
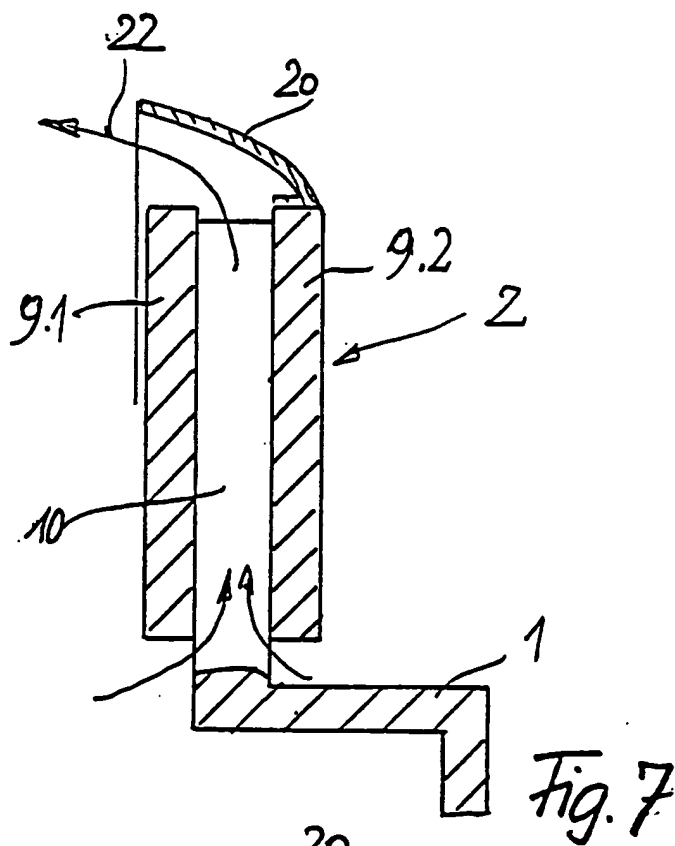


Fig.3

ERSATZBLATT (REGEL 26)



5 / 5



ERSATZBLATT (REGEL 26)

DERWENT-ACC-NO: 1995-052167

DERWENT-WEEK: 199612

COPYRIGHT 2004 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Brake disc esp. for rail vehicles - has
positively connected hub and disc parts with interposed
spring elements to allow slight play between them

INVENTOR: PANGERCIC, A; STAHL, C

PATENT-ASSIGNEE: PANGERCIC A[PANGI] , STAHL C[STAHI]

PRIORITY-DATA: 1993DE-0019056 (December 11, 1993) , 1993DE-0009234
(June 22,
1993)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	MAIN-IPC	PUB-DATE	LANGUAGE
WO 9500771 A2		January 5, 1995	G
026	F16D 065/12		
WO 9500771 A3		March 2, 1995	N/A
000	F16D 065/12		
EP 655109 A1		May 31, 1995	G
026	F16D 065/12		

DESIGNATED-STATES: SI AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE
BE DE ES
FR GB IT SE

CITED-DOCUMENTS: No-SR.Pub; DE 1244834 ; DE 2039003 ; DE 2362904 ;
DE 2634217
; DE 3446058 ; EP 127932 ; EP 85361 ; EP 96553 ; GB 2119878 ; GB
2142103 ; US
2255024 ; US 2431741 ; US 2765881

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
WO 9500771A2	N/A	1994WO-EP02020
June 21, 1994		
WO 9500771A3	N/A	1994WO-EP02020
June 21, 1994		
EP 655109A1	N/A	1994EP-0919648

June 21, 1994

EP 655109A1

N/A

1994WO-EP02020

June 21, 1994

EP 655109A1

Based on

WO 9500771

N/A

INT-CL (IPC): F16D065/12

ABSTRACTED-PUB-NO: WO 9500771A

BASIC-ABSTRACT:

The hub part (1) and disc part (2) are connected together with keyed engagement whilst leaving a slight play between the two parts at least in the radial direction. Between the hub part and disc part there are several circumferentially spread out compression spring elements (8) acting at least in the radial direction.

The hub part preferably has several radially outwardly pointing attachments (3) spread out over the outer circumference and each having an axial recess (7).

The disc part has several radially inwardly directed attachments (4) each with an axial recess (7). The springs (8) are formed by cylindrical spring bushes which are pushed through the recesses of the facing attachments (3,4).

ADVANTAGE - Provides free mobility between disc and hub to compensate for thermal expansions whilst still ensuring the keyed engagement.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/8

TITLE-TERMS: BRAKE DISC RAIL VEHICLE POSITIVE CONNECT HUB DISC PART
INTERPOSED

SPRING ELEMENT ALLOW SLIGHT PLAY

DERWENT-CLASS: Q63

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1995-040896

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.